

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

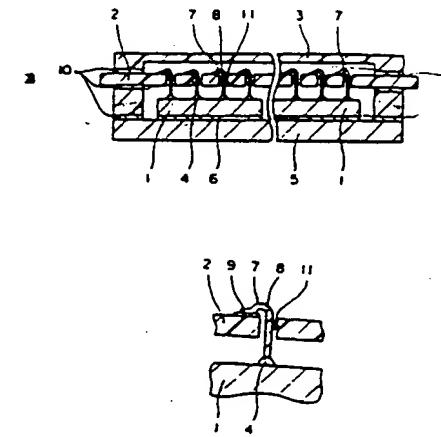
J 4 31 + 2a + 7
J 31 1 + 1

(54) SEMICONDUCTOR INTEGRATED CIRCUIT DEVICE

(11) 3-142847 (A) (43) 18.6.1991 (19) JP
 (21) Appl. No. 64-279696 (22) 30.10.1989
 (71) HITACHI LTD (72) TAKASHI ISHIDA
 (51) Int. Cl³. H01L21/60//H05K1/18

PURPOSE: To restrain a concentration of a thermal stress generated by a difference in a coefficient of thermal expansion by a method wherein a connecting member is formed as a needle-shaped electrode of a linear structure, one end side of it is connected to an electrode part of a wiring board and the other end side is connected to an electrode part of a semiconductor chip.

CONSTITUTION: A wire 8 of a prescribed length is first passed through a wiring hole 11 in a wiring board 2; one end side of the wire 8 is pressure-bonded to an electrode 9 of the wiring board 2; a needle-shaped electrode 7 is formed. The other end side of the wire 8 is pressure-bonded to a corresponding chip electrode 4 of a semiconductor chip 1 which is fixed and bonded to a heat sink 5. Thereby, the chip electrode 4 of the semiconductor chip 1 and the electrode 9 of the wiring board 2 are connected electrically by using the needle-shaped electrode 7; In addition, all wires 8 of the wiring board 2 are pressure-bonded; after that, the semiconductor chip 1 connected to the wiring board 2 via needle-shaped electrodes 7 are sealed airtightly by using a cap 3 via sealing members 10. Thereby, a semiconductor integrated circuit device of a modular structure can be manufactured.



⑫ 公開特許公報 (A)

平3-142847

⑬ Int. Cl. '

H 01 L 21/60
// H 05 K 1/18

識別記号

321 E 6918-5F
U 6736-5E

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)6月18日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 半導体集積回路装置

⑯ 特 願 平1-279696

⑰ 出 願 平1(1989)10月30日

⑱ 発明者 石田 尚 東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

⑲ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代理人 弁理士 小川 勝男 外1名

明細書

1. 発明の名称

半導体集積回路装置

2. 特許請求の範囲

1. 半導体チップが接続部材を介して配線基板に接続されるフェイスダウンボンディング構造の半導体集積回路装置であって、前記接続部材が球状構造の針状電極とされ、前記針状電極の一端側が前記配線基板の電極部に接続され、かつ該針状電極の他端側が前記半導体チップの電極部に接続されることを特徴とする半導体集積回路装置。

2. 半導体チップが接続部材を介して配線基板に接続されるフェイスダウンボンディング構造の半導体集積回路装置であって、前記接続部材が球状構造の針状電極とされ、前記配線基板の配線孔に導電材料が充填され、前記針状電極が導電材料に重設されることによって前記配線基板の電極部に接続され、かつ該針状電極の先端が前記半導体チップの電極部に当接して接続さ

れることを特徴とする半導体集積回路装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、半導体集積回路装置に關し、特にフェイスダウンボンディング構造の半導体集積回路装置において、電極接続部が柔軟な構造とされ、接続信頼性の向上が可能とされる半導体集積回路装置に適用して有効な技術に関する。

[従来の技術]

フェイスダウンボンディング構造の半導体集積回路装置としては、たとえば、特開昭62-249429号公報などに記載されるように、集積回路が形成された半導体チップと、この半導体チップが実装される配線基板とを備え、半導体チップの正面およびこの半導体チップに相対される配線基板の正面に電極部が形成されている。そして、たとえば半導体チップの電極部に、半田などからなるバンプ電極が形成され、このバンプ電極が配線基板の電極部に位置合わせされてボンディングされ、半導体チップが配線基板に実装される構造

とされている。

また、半導体チップの発热量が大きい場合には、半導体チップの裏面に放熱スタッドを接触させたり、または半導体チップの裏面を放熱板に固定させることによって半導体チップの放熱性を向上させる方法が用いられている。

【発明が解決しようとする課題】

ところが、前記のような従来技術においては、半導体チップを放熱スタッドに接触させる放熱構造の場合、熱伝導損失が大きく、半導体集積回路装置の高パワ化に限界がある。また、放熱板に固定させる放熱構造の場合には、半導体集積回路装置を構成する材料の熱膨張係数の違いによって電極接続部に熱的応力が発生し、この応力の発生によって半導体集積回路装置の寿命に大きな影響を与えるという欠点がある。

また、電極接続部の熱的応力の発生を抑制するためには、半導体集積回路装置を構成する材料が、たとえばSiC、AlNなどに限定されるという欠点がある。

針状電極とされ、前記針状電極の一端側が前記配線基板の電極部に接続され、かつ該針状電極の他端側が前記半導体チップの電極部に接続されるものである。

また、本発明の他の半導体集積回路装置は、半導体チップが接続部材を介して配線基板に接続されるフェイスダウンボンディング構造の半導体集積回路装置であって、前記接続部材が線状構造の針状電極とされ、前記配線基板の配線孔に導電材料が充填され、前記針状電極が該導電材料に垂設されることによって前記配線基板の電極部に接続され、かつ該針状電極の先端が前記半導体チップの電極部に当接して接続されるものである。

【作用】

前記した半導体集積回路装置によれば、半導体チップと配線基板とが、線状構造の針状電極とされる接続部材を介して、その一端側が配線基板の電極部に接続され、かつ他端側が半導体チップの電極部に接続されることにより、電極接続構造を柔軟な構造とすることができます。これにより、半

導体チップの接続信頼性が得られず、半導体集積回路装置の接続寿命が短縮されるという問題がある。

そこで、本発明の目的は、電極接続部を柔軟な構造とすることにより、熱膨張係数の違いによって発生する熱的応力の集中を抑制することができると同時に、比較的簡単な構造で電極接続部の接続信頼性を確保することが可能とされる半導体集積回路装置を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

本題において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、本発明の半導体集積回路装置は、半導体チップが接続部材を介して配線基板に接続されるフェイスダウンボンディング構造の半導体集積回路装置であって、前記接続部材が線状構造の

導体チップおよび配線基板の材料に依存する熱膨張係数の違いによって、電極接続部に集中して発生する熱的応力を抑制することができる。

また、前記した他の半導体集積回路装置によれば、半導体チップと配線基板とが、線状構造の針状電極とされる接続部材が配線基板の配線孔に充填される導電材料に垂設されることによって配線基板の電極部に接続され、かつ針状電極の先端が半導体チップの電極部に当接して接続されることにより、電極接続構造を柔軟な構造とすることができます。これにより、前記の半導体集積回路装置と同様に、半導体チップおよび配線基板の材料に依存する熱膨張係数の違いによって、電極接続部に集中して発生する熱的応力を抑制することができます。

【実施例】

第1図は本発明の一実施例である半導体集積回路装置を示す断面図、第2図は本実施例の半導体集積回路装置である半導体チップと配線基板との接続を示す拡大断面図である。

後続信頼性が得られず、
生存時間が短縮されるとい

は、電極接続部を柔軟な
均膨張係数の違いによっ
て中を抑制することができ
る構造で電極接続部の接
続が可能とされる半導体集
成回路である。

その他の目的と新規な特
および添付図面から明らか

手段]

る発明のうち、代表的な
すれば、下記のとおりで
導体基板回路装置は、半
導体基板に接続され
てディンギング構造の半導体集
積部材が環状構造の

坂の材料に依存する熱膨脹
を極度に集中して発
ることができる。

導体基板回路装置によれ
基板とが、複数構造の針
が配線基板の配線孔に充
されることによって配線
、かつ針状電極の先端が
当接して接続されること
柔軟な構造とすることが
記の半導体集積回路装置
および配線基板の材料に
いによって、電極接続部
応力を抑制することがで

2 図は本実施例の半導体
はチップと配線基板との
ある。

または超音波法などのポンディング方法によって
圧着されている。

配線基板 2 に針状電極 7 を介して接続された半導体チップ 1 は、さらにシール部材 10 を介して、たとえばセラミックなどのキャップ 3 によって気密封止されている。シール部材 10 としては、たとえば Pb / Sn 半田、Au - Si, Au - Sn 共晶合金、樹脂材料などが使用されている。

次に、本実施例の作用について説明する。

始めに、所定の長さのワイヤ8を配線基板2の配線孔11を通して、配線基板2の電極9にワイヤ8の一端側を圧着して針状電極7を形成する。そして、ワイヤ8の他端側を、放熱板5に固定された半導体チップ1の対応するチップ電極4に圧着する。これによって、半導体チップ1のチップ電極4と配線基板2の電極9とが、第2図のように針状電極7によって電気的に接続される。

さらに、配線基板2の全ワイヤ8を圧着した後
に、配線基板2に針状電極7を介して接続された
半導体チップ1を、シール部材10を介してキャ

まず、第1図により本実施例の半導体基板回路装置の構成を説明する。

本実施例の半導体集積回路装置は、たとえば複数の半導体チップが実装されるモジュール構造の半導体集積回路装置とされ、集積回路が形成された複数の半導体チップ1と、これらの半導体チップ1が接続される配線基板2とを備え、キャップ3によって気密封止されるように構成されている。

半導体チップ 1 は、その正面に半田¹などからなる複数のチップ電極（電極部）4 が形成され、裏面が、たとえば S i C, A l N などから形成される放熱板 5 に接合部材 6 を介して接着されている。

配線基板2は、その主面に複数の針状電極7が形成され、たとえば第2図に示すように、Cu、Al、Auなどのワイヤ（接続部材）8の一端が、配線基板2の電極（電極部）9に熱圧着法または超音波法などのポンディング方法によって圧着されている。

また、ワイヤ8の他端側も同様に、半導体チップ1のチップ電極4に位置合わせされ、島圧着法

アブ3によって気密封止することにより、モジュール構成の半導体基板回路装置が製造される。

従って、本実施例の半導体素積回路装置においては、半導体チップ1と配線基板2とが、電極部であるチップ電極4および電極9に圧着された接続部材であるワイヤ8による針状電極7によって接続されることにより、電極接続部を柔軟な構造に形成することができるので、半導体チップ1と配線基板2との電極接続部に発生する熱的応力を抑制することができる。

また、複数の半導体チップ1が、放熱板5に固定されることによって半導体チップ1の放熱性を向上させることができる。

〔実施例2〕

第3図は本発明の他の実施例である半導体集積回路装置を示す断面図、第4図は本実施例の半導体集積回路装置である半導体チップと配線基板との接続を示す拡大断面図である。

本実施例の半導体裏積回路装置は、実施例1と同様に裏積回路が形成された複数の半導体チップ

1と、これらの半導体チップ1が接続される配線基板2とを備え、キャップ3によって気密封止されるように構成され、実施例1との相違点は、針状電極7が配線基板2の配線孔11に介在される導電部材12によって配線基板2の電極9に接続される点である。

従って、本実施例の配線基板2は、たとえば第4図に示すように、半田などの導電部材12が配線基板2の配線孔11に充填され、この導電部材12に所定の長さのワイヤ(接続部材)8が垂設されて針状電極7が形成されている。そして、導電部材12を介して配線基板2の電極(電極部)9に接続され、またワイヤ8の先端が、半導体チップ1のチップ電極(電極部)4に当接して固定されることによって半導体チップ1に接続されている。

また、本実施例の半導体集積回路装置の製造方法については、始めに、配線基板2の配線孔11に導電部材12を充填した後に、半導体チップ1のチップ電極4と配線基板2の配線孔11とを位

置合わせする。そして、導電部材12を浴融状態にして、所定の長さのワイヤ8を半導体チップ1のチップ電極4に当接するまで挿入する。これによって、半導体チップ1のチップ電極4と配線基板2の電極9とが、第4図のように針状電極7によって電気的に接続される。

従って、本実施例の半導体集積回路装置においては、半導体チップ1と配線基板2とが、導電部材12に垂設された接続部材であるワイヤ8による針状電極7によって接続されることにより、電極接続部を柔軟な構造に形成することができる。半導体チップ1と配線基板2との電極接続部に発生する熱的応力を抑制することができる。

以上、本発明者によってなされた発明を実施例1および2に基づき具体的に説明したが、本発明は前記各実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

たとえば、実施例1および2の半導体集積回路装置については、複数の半導体チップ1が実装さ

れるモジュール構造の半導体集積回路装置である場合について説明したが、本発明は前記各実施例に示したモジュール構造に限定されるものではなく、たとえば1個の半導体チップ1が実装される半導体集積回路装置についても広く適用可能である。

[発明の効果]

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

(1) 半導体チップが接続部材を介して配線基板に接続されるフェイスダウポンディング構造の半導体集積回路装置において、接続部材が線状構造の針状電極とされ、この針状電極の一端側が配線基板の電極部に接続され、かつ他端側が半導体チップの電極部に接続されることにより、半導体チップと配線基板との電極接続構造を柔軟な構造とすることができるので、半導体チップおよび配線基板の材料に依存する熱膨張係数の違いによって電極接続部に集中して発生する熱的応力を抑制す

ることが可能である。

(2) 接続部材が線状構造の針状電極とされ、配線基板の配線孔に導電材料が充填され、針状電極がこの導電材料に垂設されることによって配線基板の電極部に接続され、かつ針状電極の先端が半導体チップの電極部に当接して接続されることにより、半導体チップと配線基板との電極接続構造を柔軟な構造とすることができるので、半導体チップおよび配線基板の材料に依存する熱膨張係数の違いによって電極接続部に集中して発生する熱的応力を抑制することが可能である。

(3) 前記(1)および(2)により、半導体チップが配線基板に柔軟な構造において接続されるので、半導体チップの交換を容易に行うことが可能である。

(4) 前記(1)および(2)により、半導体チップおよび配線基板の材料に影響されることなく、半導体チップと配線基板との接続部への熱的応力の集中が抑制されるので、電極接続部の接続寿命を延長することが可能である。

(5) 前記(4)により、電極接続部の接続信頼性が向

上され、信頼性の高い半導体集積回路装置を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例1である半導体集積回路装置を示す断面図。

第2図は実施例1の半導体集積回路装置である半導体チップと配線基板との接続を示す拡大断面図。

第3図は本発明の実施例2である半導体集積回路装置を示す断面図。

第4図は実施例2の半導体集積回路装置である半導体チップと配線基板との接続を示す拡大断面図である。

1...半導体チップ、2...配線基板、3...キャップ、4...チップ電極(電極部)、5...放熱板、6...接合部材、7...針状電極、8...ワイヤ(接続部材)、9...電極(電極部)、10...シール部材、11...配線孔、12...導電部材。

代理人弁理士 小川 勇

本は半導体回路装置である
本発明は前記各実施例
に記載されるものではなく
半導体チップが実装される
ことでも広く適用可能であ

本発明のうち、代表的な
点を簡単に説明すれば、

モリを介して配線基板に
パンディング構造の半
導体接続部が環状構造
の半導体チップ側が配線
基板側が半導体チ
ップにより、半導体チ
ップ構造を柔軟な構造と
半導体チップおよび配線
基板構造の違いによって
する熱的応力を抑制す

本は半導体回路装置を得る

本は半導体回路装置

本は半導体回路装置である
の接続を示す拡大断面

本は半導体回路装置

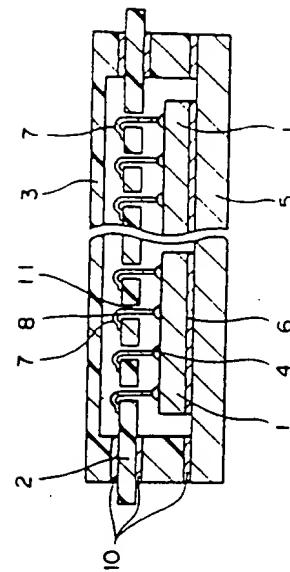
本は半導体回路装置である
の接続を示す拡大断面

1...配線基板、3...
チップ電極(電極部)、
4...接続部材、7...
接続部材、9...
ホール部材、11...
電極材。

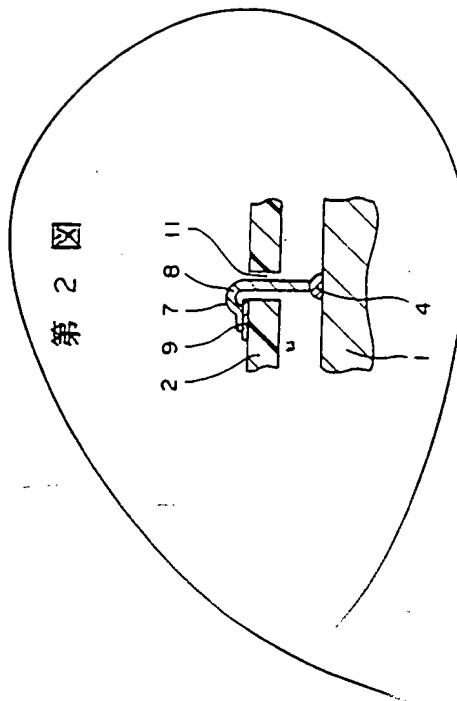
小川機器

7...封止電極
8...ワイヤ(接合部)
9...電極(電極部)
10...半導体チップ
11...配線基板
12...導電部材

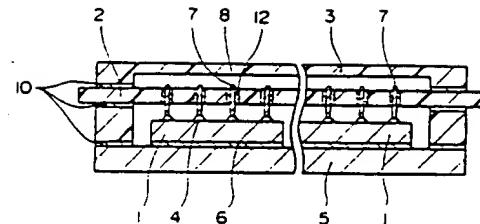
第一図



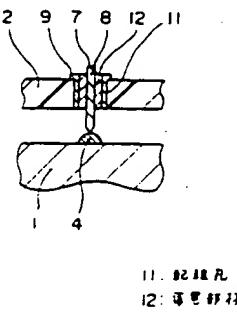
第二図



第三図



第四図



11...配線基
12...導電部材